|  |  |
| --- | --- |
| **M10** | **Programme** |

# 

# Fonction de l’outil

Le modèle de programme est un canevas de document qui une fois complété, renseigne un ensemble de données et spécificités qui fondent les bases du projet.

Plus précisément, le programme a pour objectifs :

* Le recueil des données et des exigences du maître d’ouvrage
* La définition des champs d’activités de chaque entité et l’identification des interactions
* La base pour l’estimation des coûts d’investissement
* La traduction de la démarche durable en points précis

Le programme finalisé et détaillé est le document de référence des maîtres d’œuvre pour l’élaboration des études des études architecturales et techniques.

# Comment utiliser l’outil ?

Le modèle de programme est renseigné par l’architecte ou l’équipe de programmation au moyen d’investigation (voir chapitre 1.3. du Guide général).

Ce modèle reste une proposition de canevas. Il incombe à l’utilisateur de l’adapter par rapport à son contexte et la nature de son projet.

Il est recommandé que les utilisateurs de l’outil fassent un historique des versions avec leurs modifications principales :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Date | Qui ? | Motif |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Informations nécessaires et préalables à l’utilisation de l’outil

* Acte de propriété
* Extrait cadastral
* Note de renseignement de l’agence urbaine
* Relevé géomètre
* Étude de sol
* Étude d’impact environnemental
* Fiche projet

# Outils complémentaires

* D01. Dépliant Règlement Thermique de Construction au Maroc
* CL01. Choix du terrain
* G01. Guide construction durable
* G02. Guide exploitation durable des bâtiments
* M01. Fiche projet
* M13. Charte chantier vert
* RD01. Règlement thermique de construction au Maroc
* RD02. Catalogue de bonnes pratiques pour la récupération et la valorisation des eaux pluviales

# 1. Rappel des références du projet

Pour renseigner les points suivants, l’utilisateur peut se référer aux modèles M01. Fiche projet et CL01. Choix du terrain s’ils ont été préalablement utilisés dans le projet.

Nature du projet :

Description du projet :

Périmètre du projet :

Surfaces à construire :

Évolutivité du bâtiment :

Documents mis à disposition de l’équipe de programmation :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Études / Documents** | **Oui** | **Non** |
| Fiche projet |  |  |
| Note de renseignement |  |  |
| Extrait cadastral |  |  |
| Relevé topographique du terrain |  |  |
| Études de sols |  |  |
| Étude d’impact environnementale |  |  |
| Analyse sommaire du site et des risques |  |  |
| Autres études ou documents spécifiques : |  |  |

# 2. Le site du projet

**2.1 Généralités**

Adresse du terrain :

Numéro de cadastre du titre foncier :

Surface autorisée à construire au sol :

Surface totale autorisée à construire :

Hauteur maximale autorisée : m – Nombre d’étages autorisés estimés

Règlement concernant le stationnement :

Règlement concernant les espaces verts :

Points marquants relatifs à la note de renseignement de l’Agence Urbaine :

Identification de la zone de sismicité :

Identification de la zone climatique relative à la RTCM :

**2.2 L’environnement**

Décrire :

* Le réseau de transport à proximité (ou non)
* Le réseau routier environnant
* La densité du bâti du quartier avec un focus sur les constructions en mitoyenneté (hauteur, gabarit, fonction, accès…)
* Les nuisances éventuelles (sonores, olfactives, visuelles…)

# 3. Les accès au bâtiment

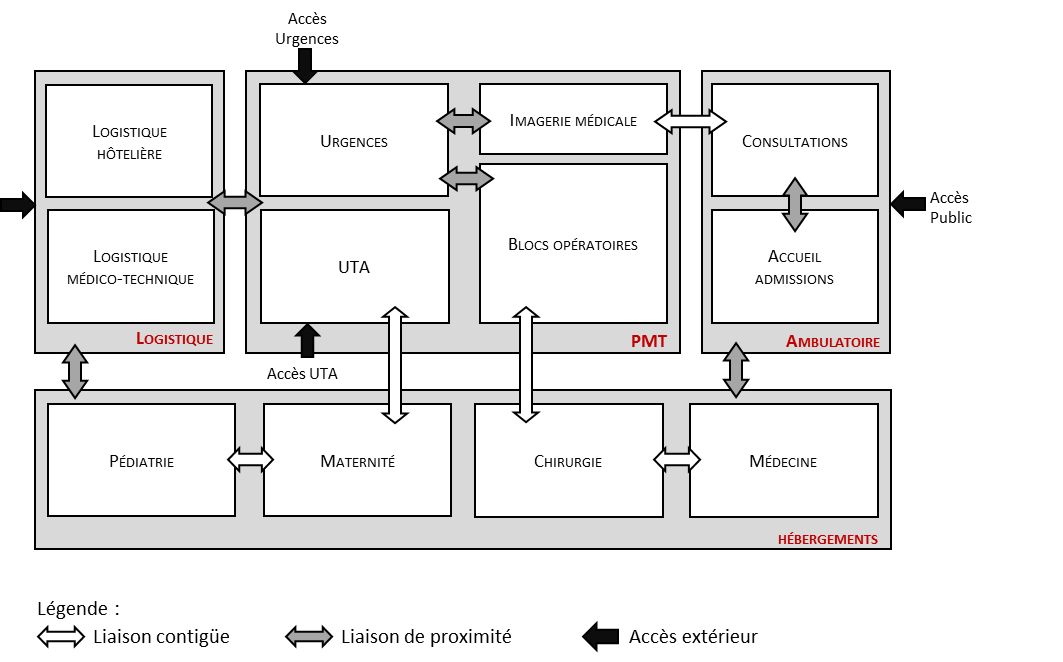
Description des différents accès nécessaires au projet et recommandations :

* Leur emplacement
* Leur fonction (entretien, personnel, public, logistique, pompier…)
* Leur hiérarchisation (principal, secondaire, secours…)
* …

# 4. Composition générale du programme

Sur la base des échanges avec les groupes utilisateurs (voir guide général pages 48 à 58), lister ici tous les départements, zones, services… avec une courte description de leur fonction et des liaisons nécessaires entre eux. Retranscrire les liaisons sous forme d’un schéma fonctionnel général.

Exemple de schéma pour un hôpital :



Dans le cas de programmes complexes, il est recommandé d’établir une matrice des liaisons. Exemple :



Enfin, il est recommandé de renseigner la matrice des surfaces pour obtenir le programme des surfaces par services (voir modèle M09. Matrice des surfaces).

Surfaces par service du projet :



À ce stade, une fois toutes les rubriques précédentes renseignées, on peut estimer que le préprogramme a été réalisé.

# 5. Description détaillée du programme

Il s’agit de détailler ici, service après service, le type de local, sa quantité, sa surface et ses spécificités éventuelles :

Exemple pour un service d’archives :

| **Local** | **Nb** | **SU\* unitaire en m²** | **SU\* totale en m²** | **Remarques** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Réception | 1 | 12 | 12 |  |
| Espace d’attente | 1 | Pm\*\* | pm | À créer dans la circulation |
| Bureau responsable | 1 | 12 | 12 |  |
| Bureau | 2 | 9 | 18 |  |
| Espace consultation | 1 | 6 | 6 |  |
| Stockage dossiers actifs | 1 | 12 | 12 |  |
| Stockage dossiers passifs | 1 | 12 | 12 |  |
| **Total** |  |  | **72 m²** |  |

\*Surface utile \*\*pm : pour mémoire

Quand la complexité du projet l’exige, il est recommandé de faire un schéma fonctionnel pour chaque département, zone ou même service pour établir ses liaisons avec les autres services et ses subdivisions le cas échéant.

# 5. Démarche durable du projet

Ce chapitre doit se baser sur les contours de la démarche durable décrits dans la fiche projet par le maitre d’ouvrage (voir modèle M01. Fiche projet)

Son objectif est d’inscrire la conception, la construction et l’exploitation du projet dans une logique de développement durable.

Cette démarche durable s'effectue tout au long des phases du projet.

Elle vise principalement à prendre en compte les mesures de conception bioclimatiques, la maîtrise des consommations d'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables, la préoccupation de la gestion de l'eau et la mise en place d'un chantier à faibles nuisances (voir G01. Guide construction durable et M13. Charte chantier vert).

Ce qui suit reste une proposition basée sur des extractions du guide pratique pour un aménagement urbain durable du conseil européen des urbanistes, il incombe à l’utilisateur dans l’adapter et la compléter par rapport au projet.

**5.1 Rappel de la démarche durable du maître d’ouvrage**

* Vision :
* Objectifs de construction durable :
* Modalités de mise en œuvre :

**5.2 La démarche sur l’exploitation du site**

**5.2.1 Les sols**

L’aménagement urbain durable considère les sols comme une ressource dont l’intégrité doit être préservée, tant en termes de qualité que d’usage.

Pour préserver cette intégrité, les maîtres d’œuvre veilleront à :

* Limiter l’utilisation de sols importés, comme les sables de construction.
* Garder un sol propre et une contamination minimale.
* Assurer le transfert des terres excédentaires vers les lieux appropriés.
* Mettre en œuvre une phyto-restauration consistant à utiliser les plantes, arbres et arbustes pour traiter les pollutions des sols ou absorber les éléments contenus dans la récupération des eaux pluviales.

**5.2.2 Les éléments naturels**

La présence et la qualité d’éléments naturels sont essentielles à l’équilibre environnemental et esthétique. Il est donc recommandé de prévoir des surfaces végétalisées qui favorisent l’absorption de dioxyde de carbone (CO2) et le dégagement d’oxygène (O2) afin de permettre de réduire la poussière, le plomb et les autres particules présentes dans l’air.

En ce qui concerne les arbres, il est nécessaire de prévoir suffisamment d’espace pour leur développement racinaire.

**5.3 Les mesures de conception bioclimatiques**

Voici un ensemble de mesures de conception bioclimatique que le programme peut imposer aux maitres d’œuvre, en particulier à l’architecte (pour plus de détails voir G01. Guide construction durable).

| **Réf** | **Domaines** | **Réf** | **Objectifs** |
| --- | --- | --- | --- |
|
| **1** | **Rapport entre**  **le bâtiment, le site et son environnement** | 1.1 | Dans la mesure du possible, desservir l'entrée principale par une voie existante |
| 1.2 | Intégrer les caractéristiques topographiques du site dans l'implantation du bâtiment (relief du terrain, présence d'arbres éventuels, prendre garde aux ombres projetées des constructions en mitoyenneté en fonction des différentes heures de la journée… etc.) |
| 1.3 | Intégrer les données climatiques du site dans la conception du bâtiment (heures d'ensoleillement, humidité causée par la mer, le végétal, la neige… etc.) |
| **2** | **Orientation**  **du bâtiment** | 2.1 | Orienter la façade principale du bâtiment et les fonctions qui demandent le plus de présence des usagers au Sud (ex : salon, salle de classe, bureaux, bibliothèque…) |
| 2.2 | Limiter les expositions du bâtiment au Nord et y orienter les fonctions qui demandent le moins de présence des usagers (ex : garage, local rangement, local entretien, chaufferie…) |
| 2.3 | Implanter le bâtiment en se protégeant des vents dominants (dans la mesure du possible : écrans végétaux, bâti en mitoyenneté…) |
| **3** | **Volumétrie**  **du bâtiment** | 3.1 | Privilégier une volumétrie compacte plutôt qu'étalée ou éclatée |
| 3.2 | Mener une réflexion approfondie sur la conception des grands de circulation (atriums, halls par exemple) pour être thermiquement passifs (pas de chauffage, pas de rafraîchissement). Localement (petits salons d'attente ouverts sur le hall par exemple), un complément de chauffage (radiatif par exemple) peut assurer occasionnellement le confort. |
| **4** | **Positionnement des ouvertures extérieures** | 4.1 | Éclairer naturellement tous les locaux (sauf quand la fonction du local l'exige), y compris les sanitaires et circulations |
| 4.2 | Prévoir des protections solaires extérieures (brise-soleil, auvent, débords de toits, stores orientables, volets…) pour toutes les ouvertures (y compris menuiseries en toiture) adaptées par rapport à la fonction du local, son orientation solaire et son type d'ensoleillement selon les saisons |
| 4.3 | Limiter les grandes surfaces vitrées exposées à l'Ouest |
| 4.4 | Privilégier une distribution spatiale des locaux et le positionnement de leurs menuiseries favorisant la ventilation naturelle, notamment grâce à la circulation de l'air traversante (en fonction des vents dominants qui peuvent être gênants) |
| 4.5 | Prévoir une double orientation des menuiseries des locaux quand c'est possible (fenêtres sur deux façades différentes) |
| 4.6 | Équiper les accès au bâtiment de sas conçus de façon à éviter les courants d'air (alternance d'ouvertures entre les portes opposées d'un sas) |
| **5** | **Caractéristiques des menuiseries extérieures** | 5.1 | Utiliser des profils de menuiseries à rupture de pont thermique |
| 5.2 | Privilégier des menuiseries à double vitrage |
| 5.3 | Prévoir des verres adaptés au rayonnement solaire |
| **6** | **Isolation** | 6.1 | Privilégier une isolation des murs par l'extérieur |
| 6.2 | Préférer une inertie forte pour les murs extérieurs |
| 6.3 | Privilégier des couleurs claires pour le revêtement des façades extérieures et de la toiture |
| 6.4 | Prévoir une isolation thermique performante dans le complexe d'étanchéité en toiture |
| 6.5 | Privilégier un béton allégé ou cellulaire pour la forme de pente de la toiture |
| 6.6 | Privilégier des cloisons intérieures ayant une bonne capacité thermique plutôt qu'une bonne résistance thermique |

**5.4 Le choix des matériaux de construction**

Les choix des matériaux de construction concernant l’enveloppe du bâtiment doivent impérativement permettre le respect de la réglementation thermique de construction au Maroc, la RTCM (voir brochure D01. Dépliant Règlement Thermique de Construction au Maroc et G01. Guide construction durable).

De façon générale, les maîtres d’œuvre :

* Choisissent des matériaux de construction en fonction de leurs caractéristiques thermo-physiques et de leur inertie
* Optimisent par le choix des matériaux : l’isolation thermique, la perméabilité à l’air et les apports solaires
* Utilisent en fonction de leur potentiel, les matériaux disponibles sur le site (pierre, bois, terre…)
* Favorisent des matériaux locaux, de façon à diminuer leur emprunte carbone et optimiser leurs frais de transport (voir G01. Guide construction durable)

**5.5 La gestion de l’énergie**

**5.5.1 Volontés générales**

La consommation énergétique actuelle conduit à l’épuisement des ressources, à la pollution et au changement climatique. L’énergie est largement gaspillée en raison de techniques de production peu performantes et des pertes énergétiques lors du transport et de la distribution. Le maître de l’ouvrage attend des maîtres d’œuvre que ceux-ci :

* Regroupent les locaux aux besoins similaires.
* Utilisent, avant renforcement, les énergies disponibles sur le site (puissances actuellement distribuées par les concessionnaires) et en fonction de leur potentiel, les éventuelles ressources naturelles présentes dans l’environnement proche (géothermie, vent, soleil, bois… etc.).
* Étudient les techniques d’énergies renouvelables (éolienne, biomasse, solaire et géothermie) en cherchant la juste adéquation entre la nature du bâtiment, les besoins et, les objectifs et le budget du maitre d’ouvrage. Dans les énergies renouvelables, on peut citer :
* Le solaire pour l’eau chaude sanitaire,
* L’utilisation des murs borgnes et des terrasses pour récupérer de l’énergie sous format photovoltaïque, eau chaude ou pompe à chaleur solaire,
* L’utilisation du solaire directement sur des éclairages extérieurs, de balises piétonnières photovoltaïques ou de capteurs sur tout équipement extérieur un peu complexe à raccorder.
* Organisent les locaux de production des énergies au plus près des usages, pour limiter les pertes (de chaleur ou de charges) et distribuent les énergies en débit variable.
* Mettent en place des systèmes de comptage.
* Si l'échelle du bâtiment le justifie, prévoient une gestion technique centralisée (tableau de commande GTC) pour les chauffage, ventilation, éclairage, climatisation, arrosage et sécurisation permettant un pilotage par zone, horaires, fonction... de l'utilisation du bâtiment.
* Privilégient d'appareils et équipements de classe A+++
* Limitent la surpuissance en prévoyant des systèmes, installations et appareillages toujours adaptés et dimensionnés par rapport aux besoins réels de futurs usages.

En résumé, le rôle des maîtres d’œuvre est de s’informer des différentes solutions techniques qui visent à réduire les besoins et la consommation d’énergies : électrique et thermique chaud/froid.

**5.5.2 Choix du système de chauffage, ventilation et climatisation (CVC)**

Dans la mesure du possible, il est préférable d’opter pour un chauffage, une ventilation et une climatisation naturelles optimisées par une conception architecturale bioclimatique qui reste indispensable pour réduire les besoins (voir plus haut et G01. Guide construction durable).

Si un système de chauffage, ventilation et climatisation est nécessaire malgré les mesures de conception bioclimatique, les maitres d’œuvre doivent opter pour un ou des systèmes à faible consommation d’énergie avec une faible emprunte carbone et une durabilité confirmée.

Quelques soit le choix retenu, les installations doivent être dimensionnées par rapport aux besoins réels des futurs usagers. Les maîtres d’œuvre adaptent les débits de ventilation des locaux des secteurs en fonction de leur utilisation (double débit, débit variable) et étudient des solutions efficaces de ventilation naturelle à travers le bâti et les locaux.

Ils doivent également prendre en considération les mesures suivantes :

* Opter pour les systèmes centralisés
* Installer un système de gestion permettant d’agir sur le fonctionnement de l’installation et l’arrêter durant les heures d’inoccupation
* Exiger la réquisition des systèmes Inverter
* Minimiser les distances entre les unités intérieures et extérieures
* Les climatiseurs individuels doivent avoir d’un coefficient d'efficacité énergétique saisonnier de refroidissement SEER supérieur ou égal à 3,60 (un SEER recommandé de 4,60)

Par ailleurs, il est de la responsabilité des maîtres d’œuvre d’anticiper la facilité d’entretien des installations. Par exemple, ils prévoient le remplacement et l’entretien des filtres, des batteries et des conduits.

Les gaines de ventilation sont nettoyées avant la mise en service du bâtiment. Une sur-ventilation des locaux est effectuée avant l'occupation effective.

**5.5.3 Choix du système d'eau chaude sanitaire**

Au Maroc, le chauffe-eau solaire est l’un des systèmes les plus répandus parmi ceux qui optimisent la consommation d’énergie dans la production d’eau chaude.

Cependant, il existe d’autres systèmes, l’équipe de programmation devra ici proposer celui ou ceux qui sont le mieux en adéquation avec la nature du projet, les besoins réels des futurs usagers, le budget et les objectifs que s’est fixés le maître d’ouvrage pour une consommation énergétique optimisée.

Selon le type de bâtiment, une étude précise et complète est à faire avec l’ensemble des usagers pour limiter les points d’eau chaude sanitaire aux usages nécessaires.

Quels que soient les systèmes choisis les maîtres d’œuvre doivent :

* Privilégier la proximité des sources de production avec les zones d’utilisation, réduisant ainsi longueur des réseaux et les pertes de chaleur
* Choisir des équipements avec des pertes de charge réduites
* Choisir un type de production « lissant » les demandes pour éviter l’installation de kW supplémentaires sur la production de chaleur

**5.5.4 Éclairage du bâtiment**

En complément des mesures de conception bioclimatiques qui visent à éclairer naturellement tous les locaux, les maîtres d’œuvre devront :

* Opter pour des lampes LED pour les systèmes d'éclairage avec une gestion économe de l'installation
* Prévoir des détecteurs de présence pour le système d'éclairage des locaux et lieux à occupation intermittente
* Concevoir un éclairage extérieur à efficacité énergétique (type éclairage à énergie solaire) et limitant les pollutions lumineuses pour les usagers et les voisins du bâtiment
* Limiter l’éclairage de nuit aux secteurs fonctionnels pour les bâtiments dont la nature le nécessite
* Instaurer un système de gestion de l’éclairage prenant en compte le zonage, la gradation de la lumière et l’utilisation de cellule photoélectrique ;
* Respecter les normes en vigueur lors du dimensionnement du système de l’éclairage intérieur et extérieur

**5.6 Gestion de l'eau**

L’importance des systèmes hydrologiques pour l’environnement est avérée, particulièrement au Maroc qui connait un stress hydrique de long terme.

Cela concerne la quantité d’eau consommée mais aussi la qualité de l’eau. L’objectif est donc d’améliorer la qualité et de maintenir la quantité d’eau. Pour cela, les maîtres d’œuvre vont :

* Utiliser des revêtements spéciaux, une isolation et des systèmes de drainage imperméables pour les lieux où une infiltration de substances polluantes est susceptible de se produire
* Faciliter l’infiltration de l’eau, garantir autant que possible la perméabilité des surfaces non bâties
* Utiliser les aménagements extérieurs et les constructions pour collecter, stocker, recycler et réutiliser l’eau de pluie (voir RD02. Catalogue des bonnes pratiques de collecte et valorisation des eaux pluviales)
* Réserver suffisamment d’espace pour la rétention des eaux et pour des bassins artificiels d’infiltration (voir RD02. Catalogue des bonnes pratiques de collecte et valorisation des eaux pluviales)

Les principes définis lors de l’esquisse, en particulier pour la gestion des eaux pluviales, doivent être mis en cohérence avec les contraintes techniques, économiques ou réglementaires pour aboutir à des solutions techniques simples et efficaces.

Les maîtres d’œuvre doivent mener une étude sur la collecte et l’exploitation des eaux de pluviales.

Les appareils sanitaires sont conçus pour économiser l'eau potable (limiteur de pression, de débit, chasses temporisées ou à double débit...). Pour les appareils à haut débit de consommation d'eau (lave-vaisselle, lave-linge…), on s'assure que ces équipements seront pourvus d'une programmation permettant de limiter les débits d'eau en fonction de la charge de lavage.

**5.7 Le chantier « vert »**

Il est recommandé de prévoir une charte chantier vert pour la phase de réalisation (voir modèle M13. Charte chantier vert). Ce document peut être élaboré dès la phase de l’APD afin de recueillir les remarques de l'ensemble des intervenants. Une fois validé, il est joint au dossier de consultation des entreprises pour y définir les objectifs de chantier vert, constituant ainsi un document contractuel une fois les marchés signés.

La démarche chantier vert devra faire l'objet d'une validation, d’une concertation et d’outils de communication, en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage.

C’est un véritable outil de management, accompagnant la démarche de construction durable du projet jusqu’au transfert des lieux aux futurs usagers du bâtiment.

**5.8 La communication**

Une démarche de développement durable est aussi une opération pendant laquelle les acteurs directs et indirects du projet communiquent.

L’objectif recherché et demandé aux maitres d’œuvre, est donc qu’une communication juste et efficiente soit mise en place à tous les stades du projet :

* Au niveau de la conception, par le dialogue avec :
  + Les acteurs extérieurs du projet
  + Les concessionnaires sur les choix d’alimentation les plus pertinents
  + Les collectivités locales sur l’ensemble des impacts du projet
  + Les riverains pour prévenir toute action et établir une concertation
  + Les organismes de financement du projet
* Au niveau de la consultation, par un dialogue préliminaire avec les entreprises et la mise en application de la charte de chantier vert et par une présentation régulière des avancées du chantier aux futurs utilisateurs
* A la livraison, par la formation et l’accompagnement de tous ceux qui prennent en compte le bâtiment (voir guide G02. Guide exploitation durable des bâtiments).